

IUP MIAGE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre I :

CARACTERISTIQUES et NORMALISATION des Réseaux Locaux :

LANs : caractéristiques générales (1/3)

- **LAN : Local Area Network**

- réseau de portée géographique « locale » : quelques km² de couverture maximale

= = > RESEAU LOCAL

- différences avec MANs et WANs

= = > opérateur = utilisateur (*Entreprise*)

- **Objectif :**

- moyen de communication d'informations et de partage de ressources matérielles et/ou logicielles

LANs : caractéristiques générales (2/3)

- Types de trafic

Type de trafic	Débit	Fiabilité	Délai
Données	Important	Très élevée	Elevé
Bureautique	Ponctuellement élevé	Elevée	Faible
Commandes/ Contrôles	Faible	Elevée	Borné
Audio/Images	Elevé	Moyenne	Très Faible

LANs : caractéristiques générales (3/3)

- **Contraintes physiques de transmission :**
 - débits élevés : à partir de 10 Mbps
 - délais de propagation faibles : distance faible
 - fiabilité élevée : taux d'erreur inférieur à 10^{-14}
- **Contraintes d'exploitation :**
 - grande flexibilité et souplesse d'utilisation
 - respect des standards
 - coût minimal (rapport qualité/prix acceptable)

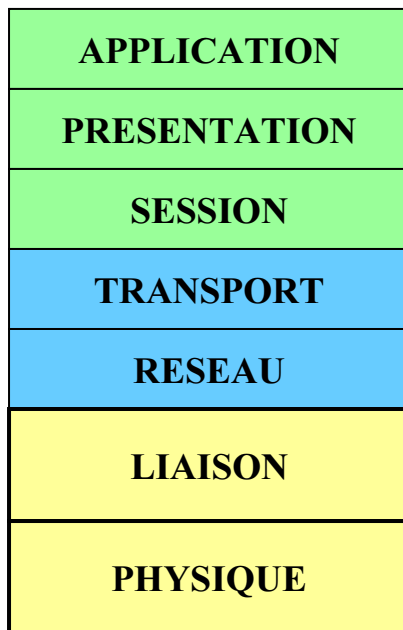
LANs : normalisation (1/14)

- **Normalisation initiale IEEE :**
 - dès 1979 IEEE :
Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - normes IEEE 802.X
 - « *standards pour la transmission de trames d'informations entre équipements informatiques de conception courante partageant un même support physique de transmission* »
- **Normalisation ISO :**
 - intégration dans le modèle architectural OSI de l'ISO
 - normes ISO 8802-X

LANs : normalisation (2/14)

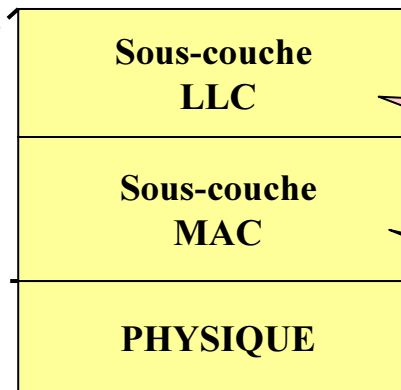
- Modèles architecturaux

Modèle architectural OSI de l'ISO



Médium physique de transmission

Couverture de la normalisation IEEE des Réseaux locaux



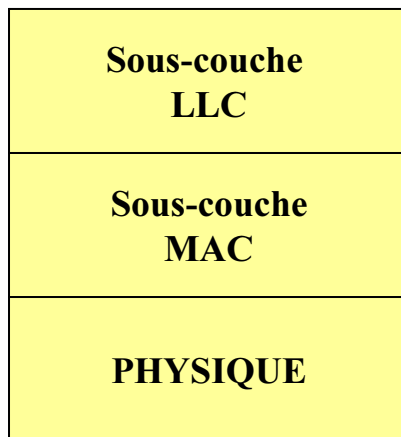
LOGICAL LINK CONTROL
(Co e e s o o ue)
Gestion du transfert des données

MEDIUM ACCESS CONTROL
(Contrôle d'accès au support)
Gestion de l'accès (donc du partage)
au support de transmission de données

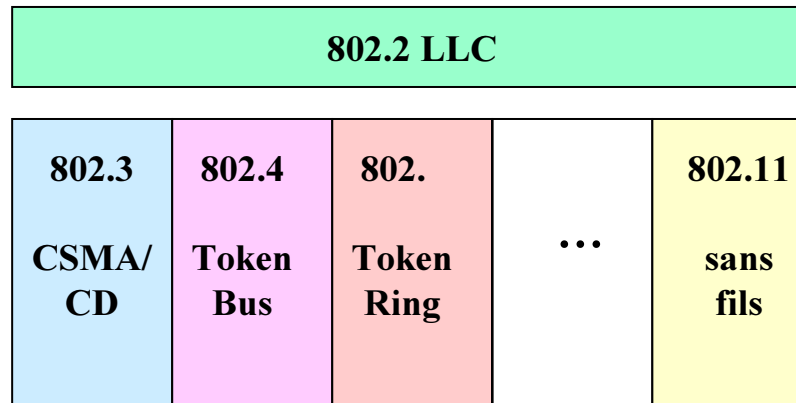
LANs : normalisation (3/14)

• Principales normes

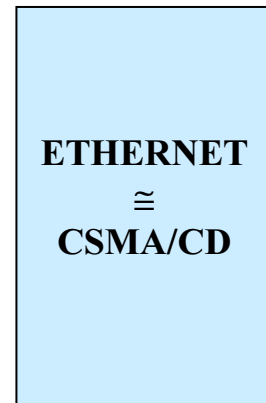
**Couverture
normalisation IEEE
des Réseaux locaux**



Normes IEEE (ISO)



**Standard
de fait**



Médium physique de transmission

LANs : normalisation (4/14)

- **Rôle de la sous-couche MAC**

- **ANALOGIE** : *assemblée de personnes*



- **OBJECTIF** : *partager un canal de communication*



- support de transmission ==> contraintes physiques
- politique d'accès au support ==> gérer le partage
- identification et localisation des équipements

LANs : normalisation (5/14)

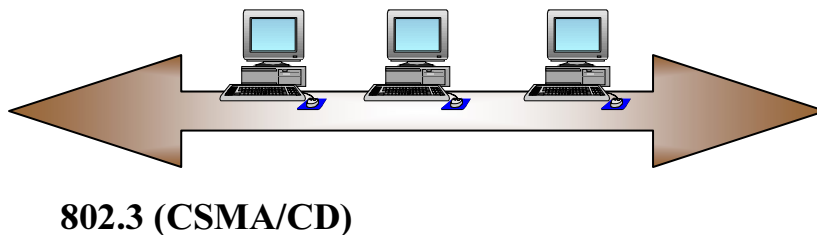
- Topologie de signalisation

- OBJECTIF : organisation logique du canal de communication
==> moyen de propagation du signal (information)



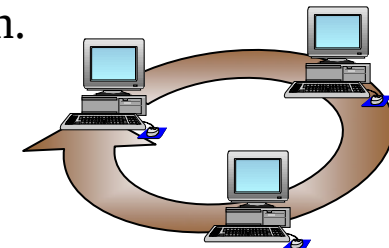
- TOPOLOGIES PRINCIPALES :

BUS : diffusion à tous les équipements



BOUCLE : propagation unidirectionnelle de voisin à voisin.

802.4 (Token Bus)
802.5 (Token Ring)

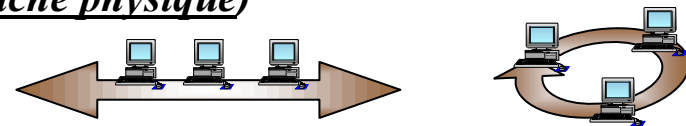


✗ Topologie logique ≠ Topologie physique

LANs : normalisation (6/14)

• Topologie physique

- **OBJECTIF** : *mise en oeuvre physique de la topologie logique de signalisation*
==> **CONNECTIQUE** (*couche physique*)

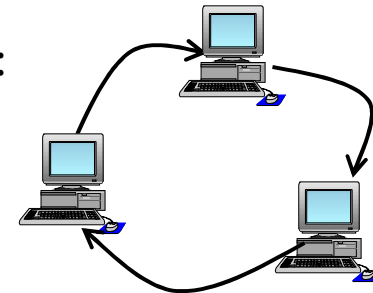


• **TOPOLOGIES PRINCIPALES** :

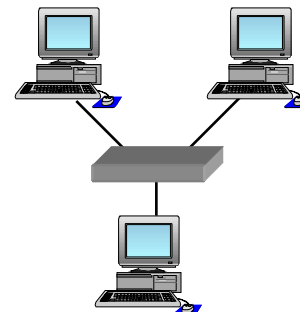
BUS :



BOUCLE :



ETOILE :



- *définie par le système de câblage physique*
- *multipoint ou point à point*
- *correspondances diverses entre topologies logiques et physiques*

LANs : normalisation (7/14)

- **Protocoles MAC**

- **OBJECTIF** : *Spécifier les règles d'accès au médium de transmission*
Garantir qu'un seul équipement à la fois émettra des données à un instant donné sur le support partagé
Offrir un partage équitable du support par une politique de contrôle appliquée sur une topologie logique de signalisation
==> PROTOCOLES MAC

- **PROTOCOLES MAC** :

CSMA/CD : *(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)*
==> IEEE 802.3, Ethernet

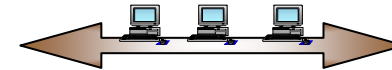
TOKEN BUS : *==> IEEE 802.4*

TOKEN RING : *==> IEEE 802.5*

LANs : normalisation (8/14)

- **CSMA/CD (802.3) : aperçu**

- TOPOLOGIE de SIGNALISATION : *BUS*



- TOPOLOGIES PHYSIQUES : *BUS, ETOILE*



- PRINCIPE : *Avant d'émettre on écoute le bus :*

Si silence alors émission sinon émission différée

== > possibilité de collisions (émissions simultanées)

Si collision détectée pdt l'émission alors arrêt de l'émission et nouvelle tentative plus tard...

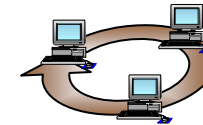
- PROPRIÉTÉS :

- pas d'arbitrage (compétition)
- pas d'échange d'informations de contrôle
- simplicité de mise en œuvre, faible coût...

LANs : normalisation (9/14)

• TOKEN BUS (802.4) : aperçu

- TOPOLOGIE de SIGNALISATION : *BOUCLE*



- TOPOLOGIE PHYSIQUE : *BUS*



- PRINCIPE : *Droit de parole symbolisé par la possession d'un jeton*
Si on possède le jeton alors émission sinon attendre jeton
Lorsque émission terminée passer le jeton au successeur
sur l'anneau virtuel
= = > possibilité de perte du jeton

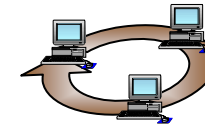
- PROPRIÉTÉS :

- arbitrage distribué, tour de parole
 - échange d'informations de contrôle (jeton)
 - algorithmique complexe, coût élevé de mise en œuvre
 - garantie déterministe d'une borne maximale du temps d'émission
- = = > *peu utilisé, réseaux locaux industriels*

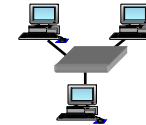
LANs : normalisation (10/14)

• TOKEN RING (802.5) : aperçu

• TOPOLOGIE de SIGNALISATION : *BOUCLE*



• TOPOLOGIE PHYSIQUE : *ETOILE*



• PRINCIPE : *Droit de parole symbolisé par la possession d'un jeton*
Si on possède le jeton alors émission des données
puis émission du jeton au successeur
Sinon attente du jeton

• PROPRIÉTÉS :

- arbitrage distribué, tour de parole
- échange d'informations de contrôle (jeton), station de supervision
- algorithmique plus simple que 802.4 (anneau physiquement mis en œuvre)

= = > *Proposé par IBM, très utilisé en milieu bancaire*

LANs : normalisation (11/14)

- **Adressage MAC (802.1)**

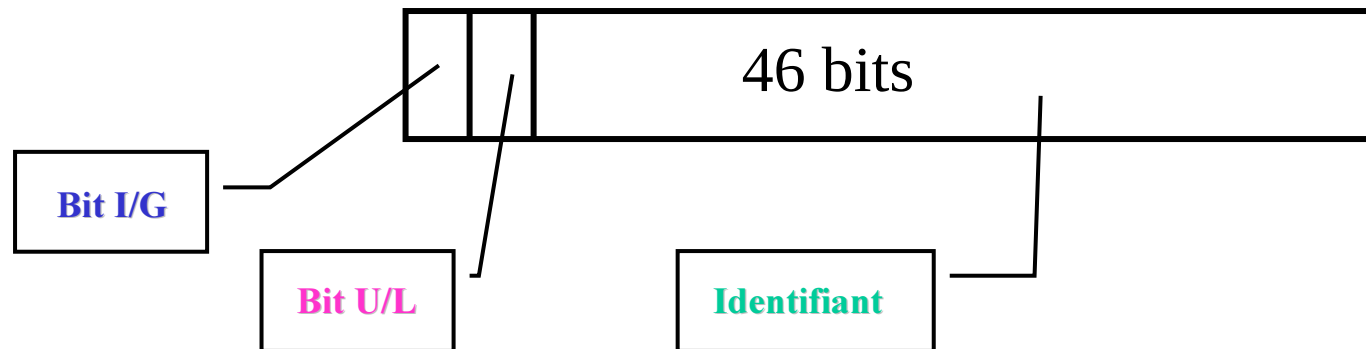
- **OBJECTIF** : *identifier et différencier les équipements interlocuteurs*

Qui émet ? (expéditeur)

Qui doit recevoir ? (destinataire)

- **SYSTÈME d'ADRESSAGE MAC** :

FORMAT IDENTIQUE à TOUS les PROTOCOLES MAC IEEE
sur 6 OCTETS :



LANs : normalisation (12/14)

- **Adressage MAC Individuel : Bit I/G à 0**

- **OBJECTIF** : *désignation d'un équipement particulier (carte réseau)*
= = > adresse source, adresse de destination

- **ADRESSAGE UNIVERSEL** : Bit U/L à 0

- *adressage universel géré par l'IEEE qui attribue un identifiant de constructeur/vendeur de cartes réseaux*

= = > 3 premiers octets

- *le constructeur attribue à la carte un numéro de série*

= = > 3 derniers octets

exemples : □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ (carte IBM)

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ (carte CISCO)

- **Gestion simplifiée : Ethernet**

- **ADRESSAGE LOCAL** : Bit U/L à 1

- *adressage géré par l'administrateur du réseau*

octets

- **Token Ring essentiellement**

LANs : normalisation (13/14)

- **Adressage MAC de Groupe : Bits I/G et U/L à 1**

- **OBJECTIF** : *désignation d'un groupe d'équipements*
== > *adresse de destination uniquement*

- **DIFFUSION TOTALE** : **Broadcast**

- *adresse dédiée « tout à 1 »* : □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Tous les équipements reçoivent...

- **DIFFUSION RESTREINTE** : **Multicast**

- *L'administrateur attribue une adresse MAC de diffusion restreinte à chaque groupe à constituer (début par un 1)*

- *Les couches MAC des équipements appartenant à un groupe connaissent l'adresse MAC de ce groupe*

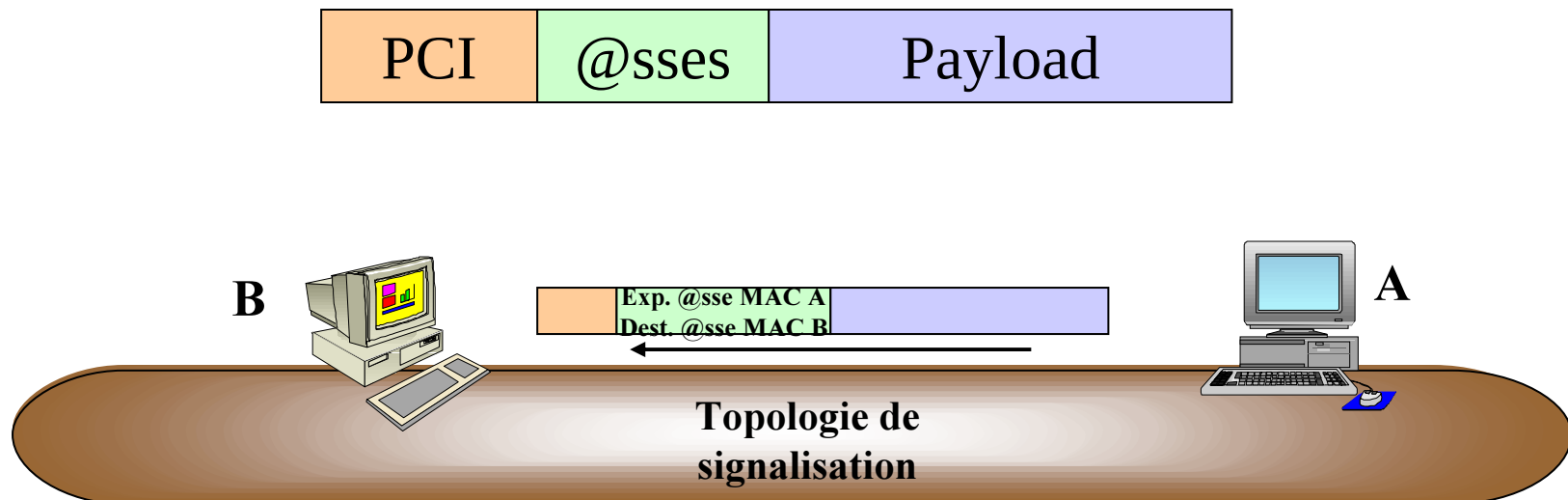
Seuls ces équipements reçoivent...

LANs : normalisation (14/14)

• Format des Trames MAC

- **OBJECTIF** : *structurer les messages échangés entre équipements*
 - = => *Informations de contrôle (fonctionnement du protocole) (PCI)*
 - = => *Informations d'identification des interlocuteurs (adresses)*
 - = => *Charge utile (données, informations à échanger) (Payload)*

• VISION LOGIQUE :



IUP MIA GE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre II :

Les SUPPORTS PHYSIQUES de TRANSMISSION dans les Réseaux Locaux

SUPPORTS PHYSIQUES (1/1)

- **supports filaires**
 - câble coaxial
 - paire torsadée
 - fibre optique
- **supports sans fil**
 - ondes radioélectriques
 - infra-rouge
 - laser...

Câbles Coaxiaux (1/2)

- **câble coaxial RG11 («gros Ethernet»)**

- diamètre 1 cm
- conducteur central solide
- blindage lourd (tresses et écran)
= = > protection des signaux aux influences électromagnétiques extérieures
- gainage PVC jaune
= = > protection contre incendie
- impédance 50 Ω
- installation difficile, rayon de courbure élevé
- faux planchers, plafonds...



Câbles Coaxiaux (2/2)

- **câble coaxial RG58 («Ethernet fin»)**
 - diamètre 0,5 cm
 - gainage noir
 - impédance 50 Ω
 - flexible, maniable

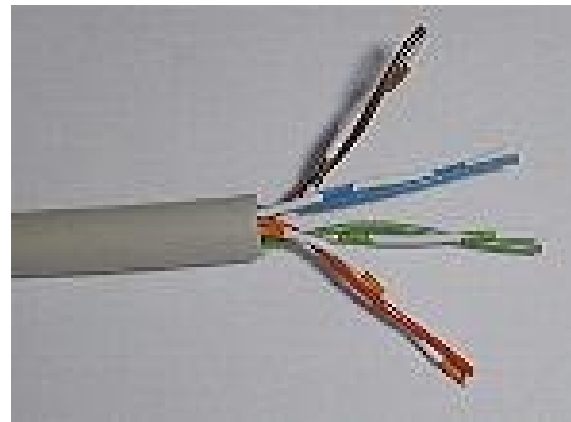


Paires Torsadées (1/6)

- Paires torsadées non blindées :

UTP : Unshielded Twisted Pair

- câble de 4 paires UTP
- diamètre 5,2 mm



- câble de 3 x 4 paires UTP
- diamètre 12,70 mm

Paires Torsadées (2/6)

- Paires torsadées blindées

FTP : Foiled Twisted Pair

fil de « drain » rajouté

= > réduction des perturbations électromagnétiques

- câble de 4 paires FTP
- diamètre 5,8 mm
- câble de 6 x 4 paires FTP
- diamètre 21 mm



Paires Torsadées (3/6)

- Normalisation des câbles 100-120 Ω (ISO 11801)

Catégorie	Bande Passante	Principales applications dans les LANs
1	Non Spécifié	aucune
2	4 kHz	aucune
3	16 MHz	Ethernet 10 Mbps Token Ring 4 Mbps
4	20 MHz	Token Ring 4 et 16 Mbps
5	100 MHz	Ethernet de 10 à 100 Mbps Token Ring 16 Mbps ATM 155 Mbps
6	250 MHz	En cours de normalisation
7	600 MHz	

Paires Torsadées (4/6)

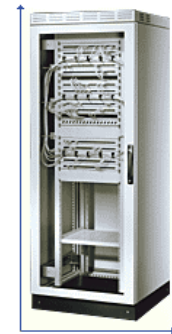
- **Intérêts du câblage structuré**

- Pré-câblage d'immeubles de bureaux dès leur construction (idem téléphonie, électricité) en paires torsadées pour la transmission de données informatiques
- Ossature de câblage stable, transparente et normalisée
- Gestion plus souple des réseaux locaux

- **Principe :**

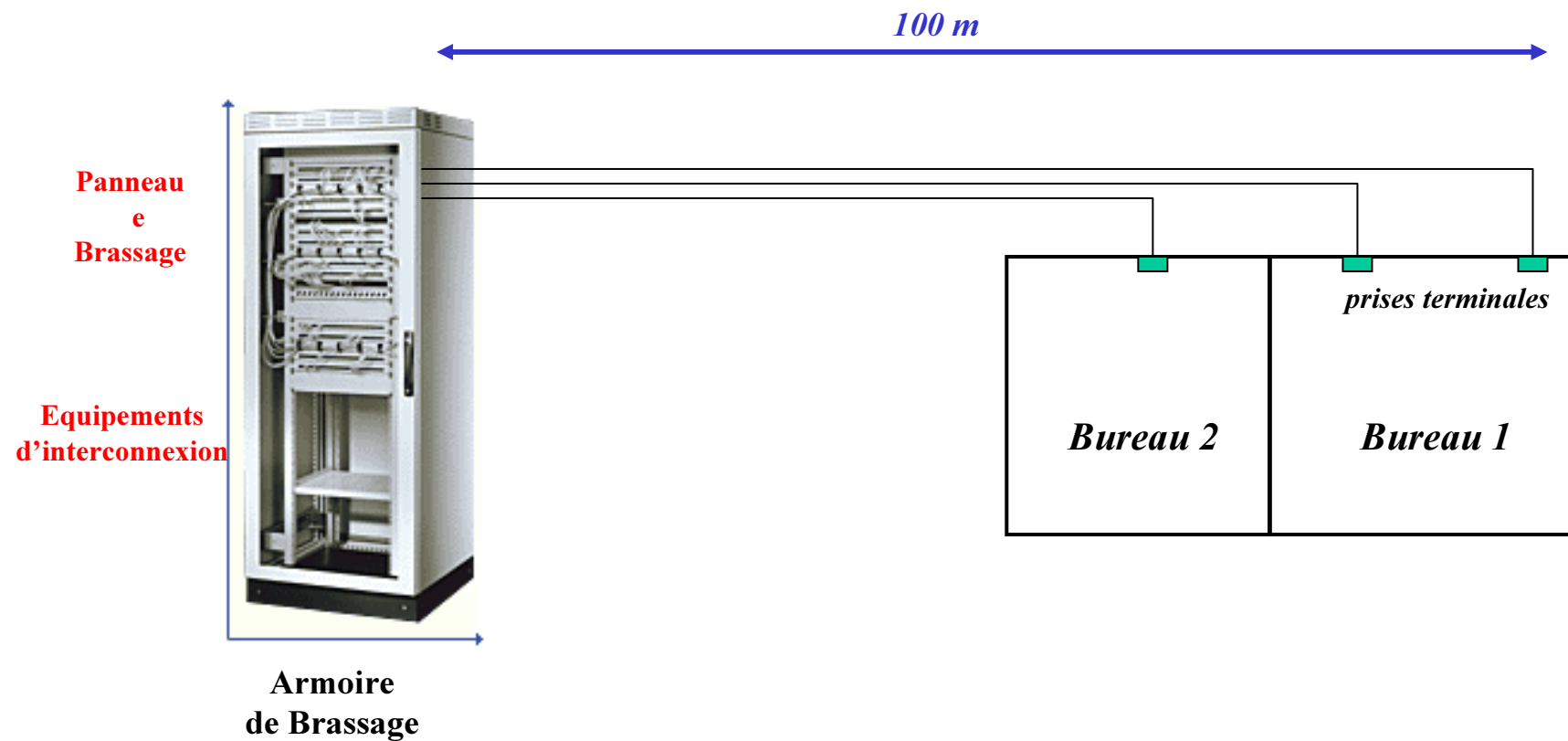
- les câbles vont d'un bureau (prise terminale) à un panneau de brassage (ou répartiteur)
- de ce panneau partent d'autres câbles qui vont vers des équipements d'interconnexion

= = > topologie en étoile (distribution capillaire)



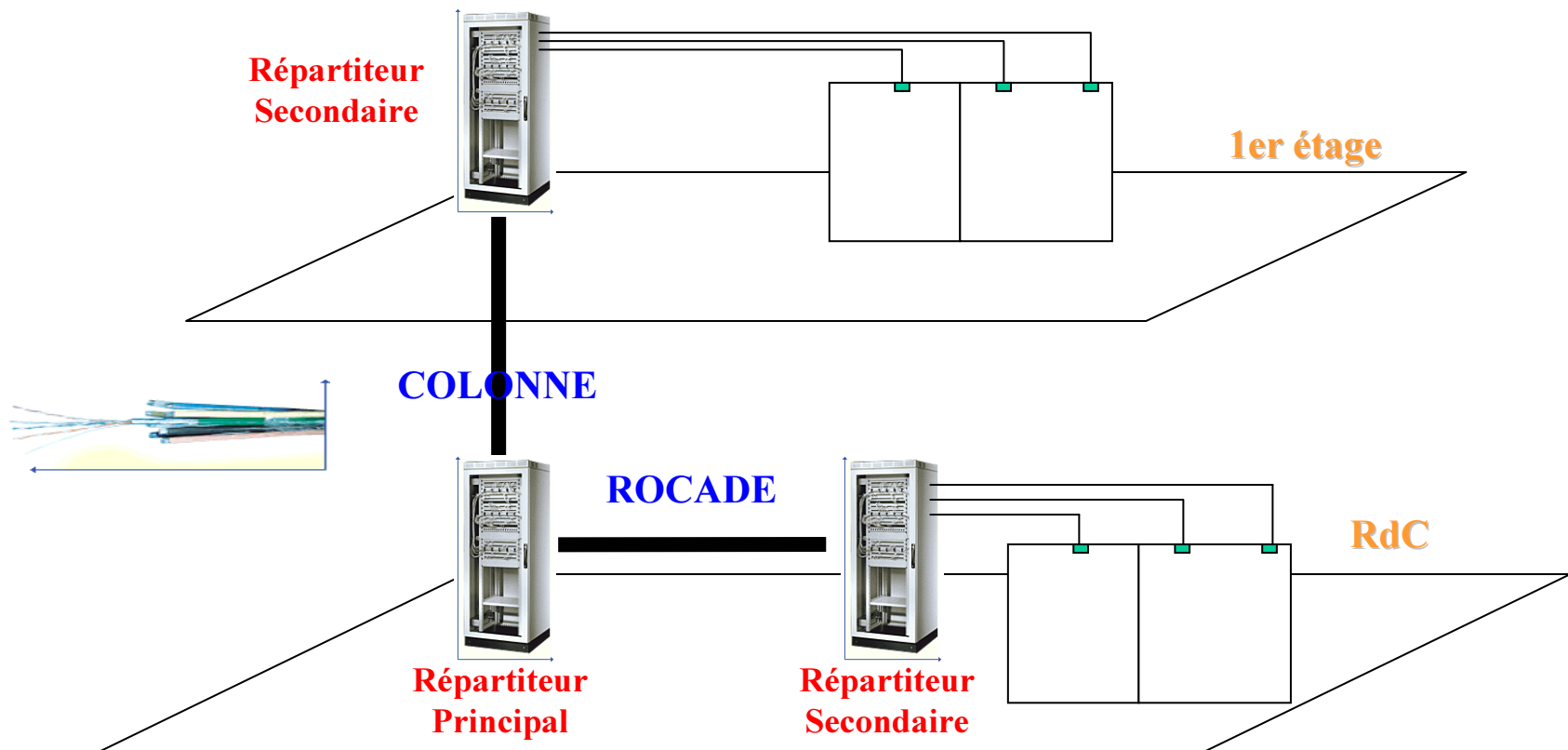
Paires Torsadées (5/6)

- Illustration du câblage structuré



Paires Torsadées (6/6)

- Hiérarchisation possible des répartiteurs



Fibres Optiques (1/1)

- **coeur entouré d'une gaine : selon le diamètre du coeur :**
- **fibres monomode**
 - diamètre fin (5 à 10 microns)
 - un seul chemin optique
 - laser (1300 nm – 1500 nm)
 - conecitique délicate (télécom)
- **fibres multimode**
 - diamètre plus important (50 à 62.5 microns)
 - un seul chemin optique
 - diode electro-luminescente (850 nm – 1300 nm)
 - conecitique plus simple
- **fibres en plastique**
 - coeur de 1 mm
 - lumière visible (650 nm)
 - performances TP catégorie 5



Bilan Comparatif (1/1)

Type de support	Immunité Electromagnétique	Débit courant	Distance Maximale	Utilisations principales
COAXIAL ÉPAIS	Bonne	10 Mbps	segment d'au plus 500 m au plus 5 segments = = > 2500 m	Ethernet en environnement agressif
COAXIAL FIN	Bonne	10 Mbps	segment d'au plus 185m au plus 5 segments = = > 925 m	Ethernet en environnement agressif
PAIRE TORSADÉE UTP (non blindée)	Faible	10 à 100 Mbps	segment d'au plus 100 m	Ethernet Fast Ethernet
PAIRE TORSADÉE FTP (blindée)	Moyenne	10 à 100 Mbps	segment d'au plus 100 m	Token Ring Ethernet Fast Ethernet
FIBRE OPTIQUE	Excellente	100 Mbps et plus	400m 2 km	Fast Ethernet ATM, FDDI

IUP MIAGE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre III :

Les Réseaux Locaux CSMA/CD : ETHERNET et 802.3

Historique et Caractéristiques (1/1)

- **Histoire :**

Xerox (73) - -> DIX - -> 3COM - -> IEEE...

- **Succès :** Plus de 80% du marché des solutions LANs

- **CAPACITE d'EVOLUTIVITE :**

Coaxial épais initialement

Coaxial fin (mi 80's)

Paire torsadée (mi 80's)

Câblage structuré (début 90's)

Fast Ethernet 100Mbps (95) (paire torsadée, Fibre)

Commutation, Full-Duplex, VLANs...

Giga Ethernet 1Gpbs (en cours)

= = > diminution des coûts...

- **FIABILITE :**

Mécanisme CSMA/CD simple, sûr et robuste

Systèmes normalisés et structurés

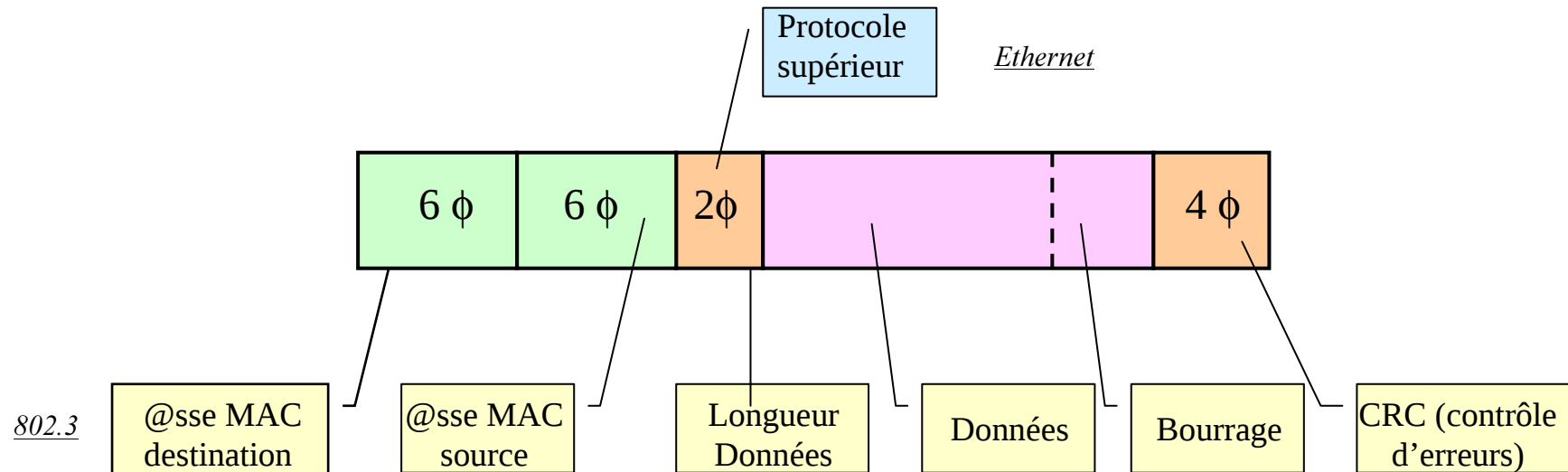
- **ADMINISTRATION :**

Nombreux outils disponibles (SNMP) → supervision aisée

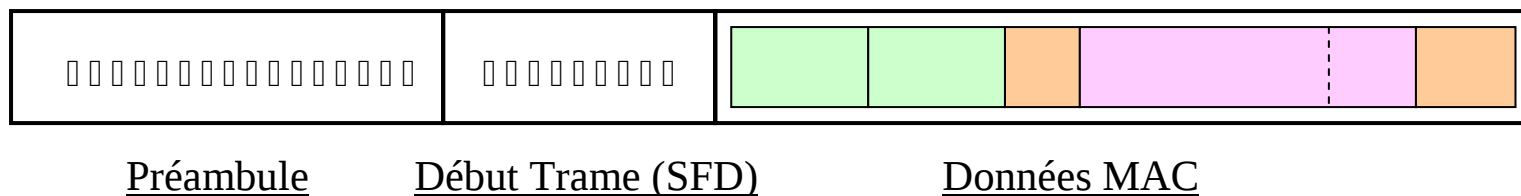
Protocole CSMA/CD (1/4)

- **Format des trames MAC :**

Structuration des messages échangés par les stations



- **Encapsulation au niveau physique :**



Protocole CSMA/CD (2/4)

- Principe de base :



Globalement, les stations émettent une trame sur le bus quand elles le désirent
==> une station dispose de tout le canal si les autres n'ont rien à émettre
==> accès aléatoire ==> problèmes de collisions

- Traitement des collisions :

COLLISION : *le fait que deux stations émettent en même temps*

PRINCIPE CSMA : *(Carrier Sense Multiple Access)*

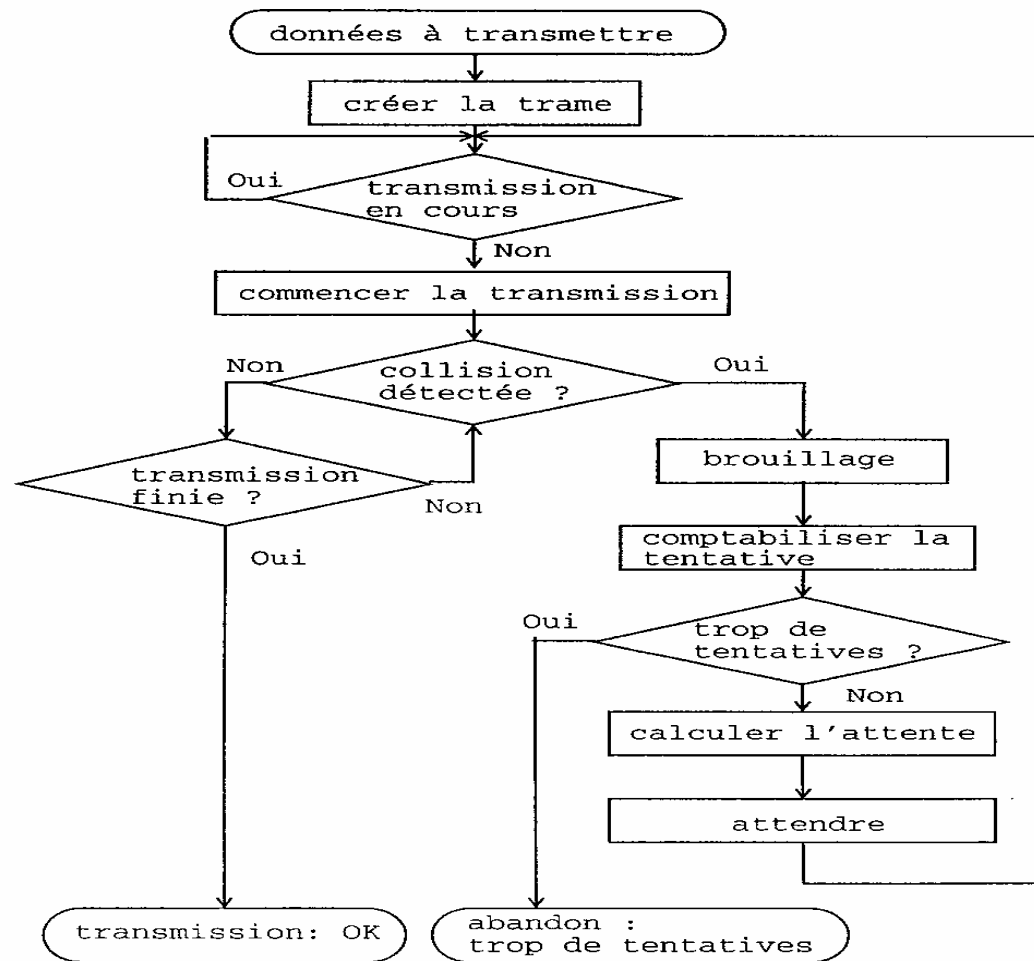
Avant d'émettre une station écoute le canal :
S'il est libre, elle émet la trame, sinon elle diffère son émission
==> réduire le nombre de collisions
==> collisions résiduelles dues aux délais de propagation

PRINCIPE CD : *(Collision Detection)*

Pendant l'émission la station écoute le canal et peut ainsi détecter une collision en cours :
==> arrêt de l'émission : celle-ci est différée
==> émission signal de brouillage pour que les autres détectent...

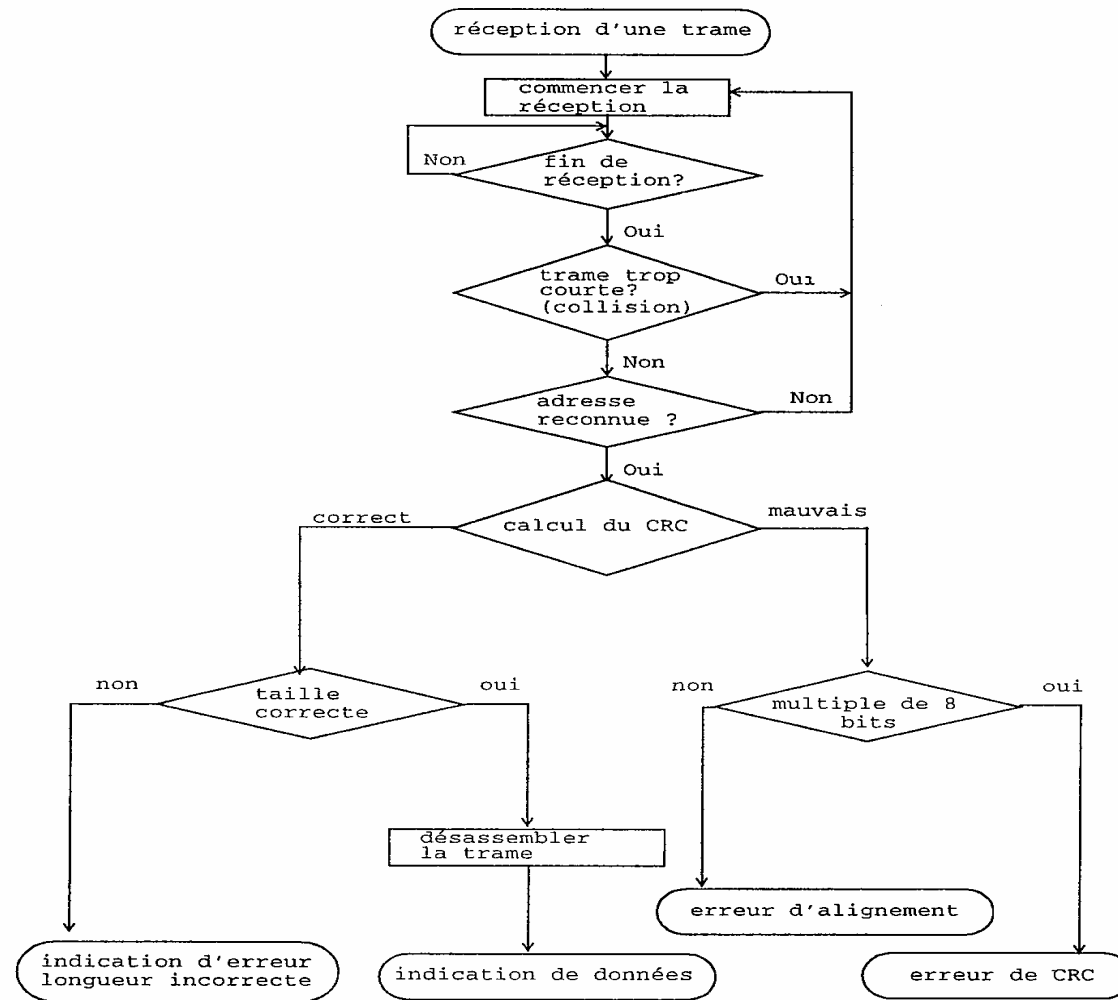
Protocole CSMA/CD (3/4)

- Algorithme d'émission :



Protocole CSMA/CD (4/4)

- Algorithme de Réception :



Topologies Physiques (1/1)

- **Identificateurs 802.3 :**

- CONSTITUTION des IDENTIFICATEURS :

<nombre><{□ □ □ □ | □ □ □ □ □}>-<sigle>

- INTERPRETATION :

<nombre> == > **débit en Mbps spécifié par la norme**

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ == > **technique de transmission**
□ □ □ □ **pour Bande de Base**
□ □ □ □ □ **pour Large bande**

sigle == > **Nature support, distance,**

- EXEMPLES :

□ □ □ □ □ □ □ □	Ethernet 10 Mbps sur Paire Torsadée
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □	Ethernet 100 Mbps sur Fibre Optique
□ □ □ □ □ □ □ □	Ethernet 10 Mbps sur Coaxial épais

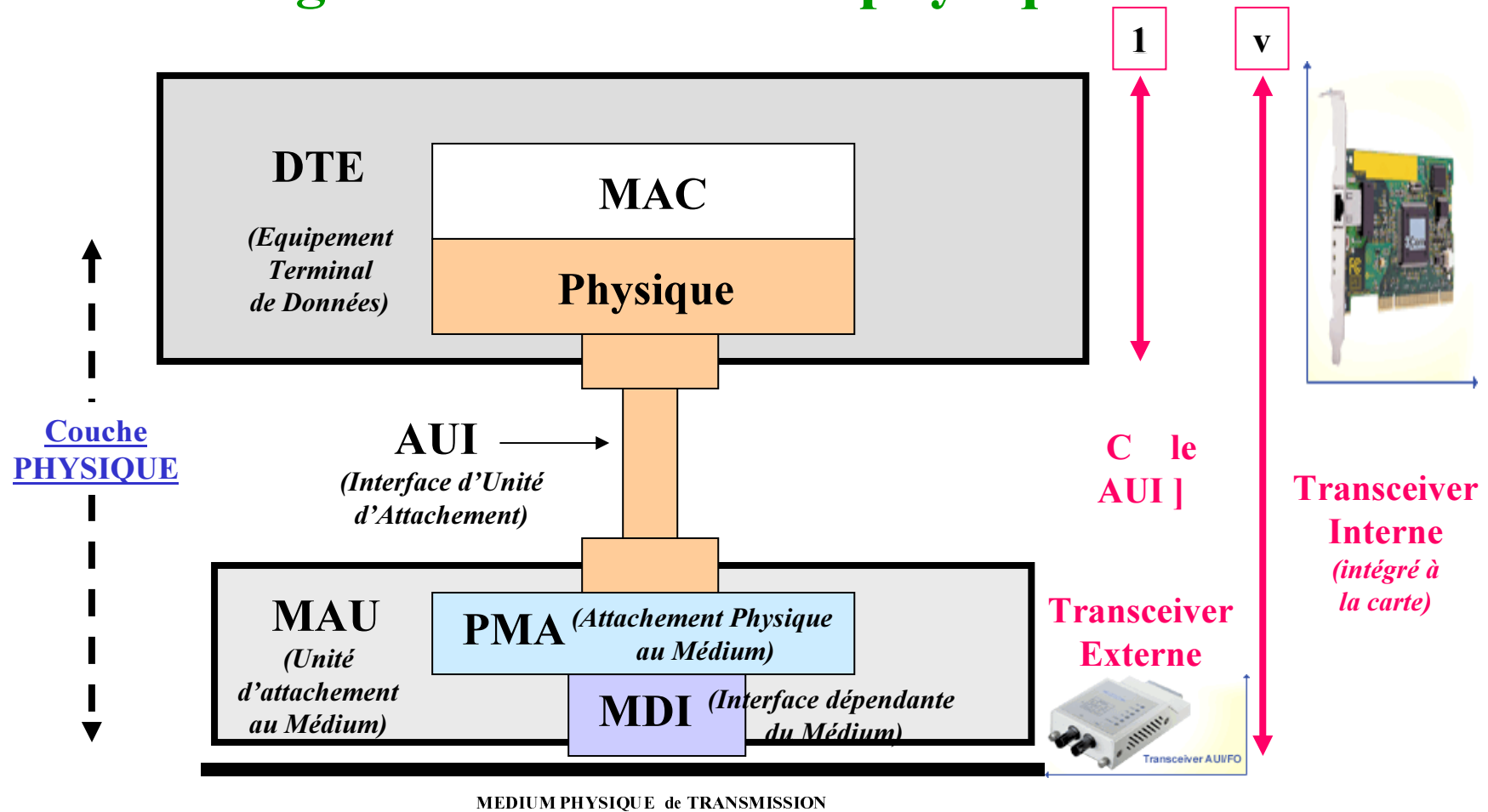
Topologies à 10 Mbps (1/2)

- **Classification 802.3 (BdB) :**

<u>Appellation IEEE</u>	<u>Nature du support</u>	<u>Principales caractéristiques</u>
10BASE-5	COAXIAL EPAIS	-système originel -longueur maximale segment 500 m
10BASE-2	COAXIAL FIN	-1ère évolution -longueur maximale segment 185 m
10BASE-T	PAIRE TORSADÉE (cat. 3 ou 5)	-2ème évolution -longueur maximale segment 100 m

Topologies à 10 Mbps (2/2)

- Modèle général de la couche physique :



Topologie 10BASE-5 (1/2)

- **Caractéristiques :**

- NATURE d 'un SEGMENT :

*Câble coaxial épais RG11 d'au plus 500 mètres
terminé à chaque extrémité par un terminateur (« bouchon »)
(Impédance de 50Ω pour absorber le signal et réduire l'écho)*

- CONNECTIQUE de RACCORDEMENT :

*Transceiver externe (MAU) directement en prise sur le câble
== > « prise vampire »*

+

*Câble AUI 15 broches d'au plus 50 mètres,
pour raccorder les prises femelles du Transceiver et de
l'équipement (DTE), donc attacher la station au médium*

- TOPOLOGIE PHYSIQUE :



Topologie 10BASE-5 (2/2)

- **Caractéristiques :**

- RÈGLES :

- Distance minimale entre deux transceivers : 2,5 mètres*

- Nombre maximum de transceivers par segment : 100*

- SIGNALISATION :

- Codage MANCHESTER*

- AVANTAGES et INCONVÉNIENTS :

- Câblage d'origine (années 80) peu utilisé de nos jours*
 - Câble lourd, rigide, difficile à installer*
 - Faible coût (backbone longue distance mais limité à 10 Mbps)*
 - Forte résistance aux interférences*
 - Gravité et difficulté de localisation des pannes (bus)*

Topologie 10BASE-2 (1/3)

- **Caractéristiques :**

- NATURE d 'un SEGMENT :

Plusieurs câbles coaxiaux fins RG58 raccordés entre eux par des prises BNC en T constituent un segment 10BASE-2.



Un tel segment a une longueur maximale de 185 mètres et se termine à chaque extrémité par un terminateur 50Ω



Topologie 10BASE-2 (2/3)

- **Caractéristiques :**

- CONNECTIQUES de RACCORDEMENT :

Transceiver interne intégré à la carte réseau de l'équipement
La prise BNC mâle du T est directement connectée à la prise femelle de la carte



ou

Transceiver externe (sans câble AUI) directement connecté au port AUI de l'équipement et à la prise mâle du T BNC



Topologie 10BASE-2 (3/3)

- **Caractéristiques :**

- TOPOLOGIE PHYSIQUE :



- RÈGLES :

- Distance minimale entre deux équipements : 0,5 mètres*

- Nombre maximum d'équipements par segment : 30*

- SIGNALISATION :

- Codage MANCHESTER*

- AVANTAGES et INCONVÉNIENTS :

- *Élimine les coûts de transceivers externes et des câbles AUI*
 - *Manipulation aisée, câble flexible*
 - *Forte résistance aux interférences*

Interconnexion de segments coaxiaux (1/2)

- Objectifs :

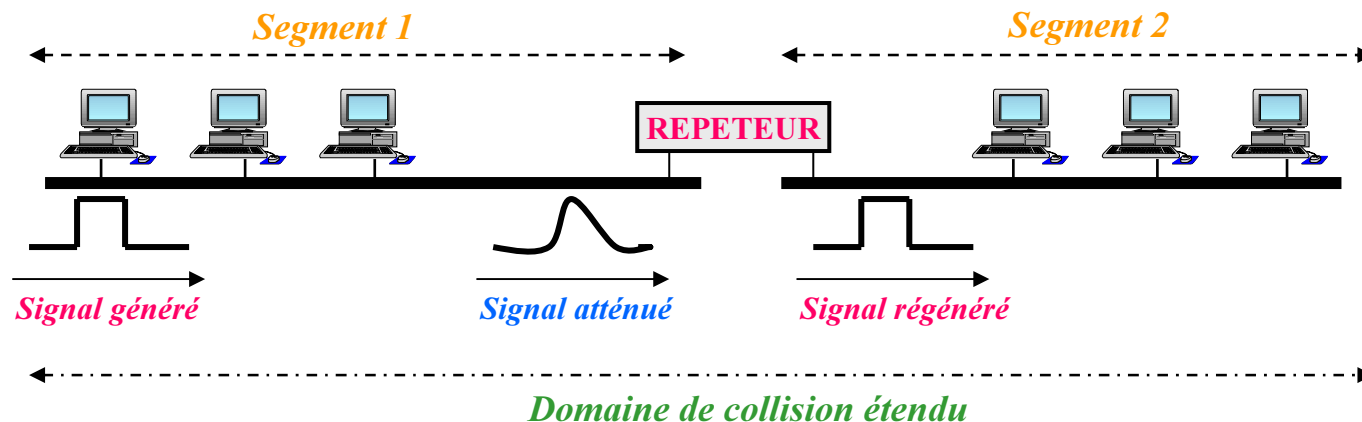
SEGMENT = *un seul domaine de collision couvrant une distance géographique maximale (atténuation du signal)*

INTERCONNEXION de SEGMENTS : *augmenter longueur et taille du réseau*

INTERCONNEXION au niveau PHYSIQUE par RÉPÉTEURS

- Principe fonctionnel d'un répéteur :

RÉPÉTEUR = *équipement qui régénère sur le port le rattachant à un segment le signal reçu sur l'autre segment*



Interconnexion de segments coaxiaux (2/2)

- Règles :

Nombre maximal de segments : 5

Nombre maximal de répéteurs : 4

Nombre maximal de répéteurs entre 2 stations : 4

- Conséquences :

Longueur maximale topologie 10B-5 : 2,5 km

Nombre maximal de stations 10B-5 : 500

Longueur maximale topologie 10B-2 : 0,9 km

Nombre maximal de stations 10B-2 : 150

- Interconnexion 10BASE-5/10BASE-2 :

CONVERSTISSEUR de MÉDIA = répéteur ayant un port 10B-5 et un port 10B-2

Topologie 10BASE-T (1/2)

- **Caractéristiques :**

- NATURE d'un SEGMENT :

*Un câble de paires torsadées (minimum catégorie 3)
d'au plus 100 mètres dont chaque extrémité est terminée
par un connecteur RJ45 mâle (8 broches)*



Deux paires de fils utilisées :

- *une en émission*
- *une en réception*

==> CABLAGE CROISÉ nécessaire...

Liaison point à point ==> pas de bouchon terminateur

Topologie 10BASE-T (2/2)

- **Caractéristiques :**

- CONNECTIQUES de RACCORDEMENT :

Généralement, Transceiver interne intégré à l'équipement qui présente une prise RJ45 femelle

ou

plus rarement, Transceiver externe et câble AUI)

*Utilisation fréquente de système de câblage structuré (précâblage)
==> raccordement à une prise terminale RJ45 (murale...)*

- SIGNALISATION :

Codage MANCHESTER



Interconnexion de segments 10BASE-T (1/2)

- Objectifs :

SEGMENT = *point à point en 10 BASE-T*

INTERCONNEXION de SEGMENTS : *émuler un bus logique == > multipoint*

INTERCONNEXION au niveau PHYSIQUE par HUBS (CONCENTRATEURS)

- Principe fonctionnel d'un u :

HUB ou CONCENTRATEUR $\cong$ *RÉPÉTEUR MULTIPORTS*

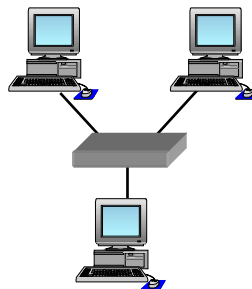
équipement qui régénère le signal reçu sur un port vers tous les autres ports

==> diffusion du signal à tous les autres équipements

==> si collision détectée par le hub : signal de collision diffusé à tous

==> EMULATION d'un BUS CSMA/CD

Topologie en étoile :

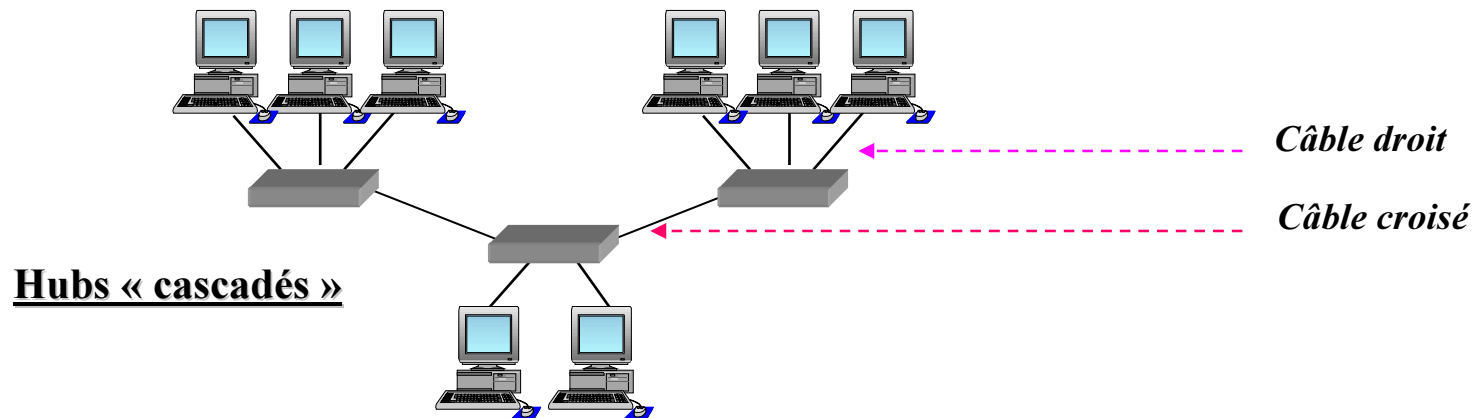


Interconnexion de segments 10BASE-T (2/2)

- **Objectifs :**

NOMBRE d'EQUIPEMENTS = *fonction du nombre de ports du hub*

INTERCONNEXION de HUBS : *augmenter le nombre d'équipements connectés*



- **Règles :** *Identiques au cas du coaxial ==> Pas plus de 5 hubs cascades*

Hubs « stackables » : 2 hubs empilables = 1 hub logique

- **Interconnexion avec des segments coaxiaux :**

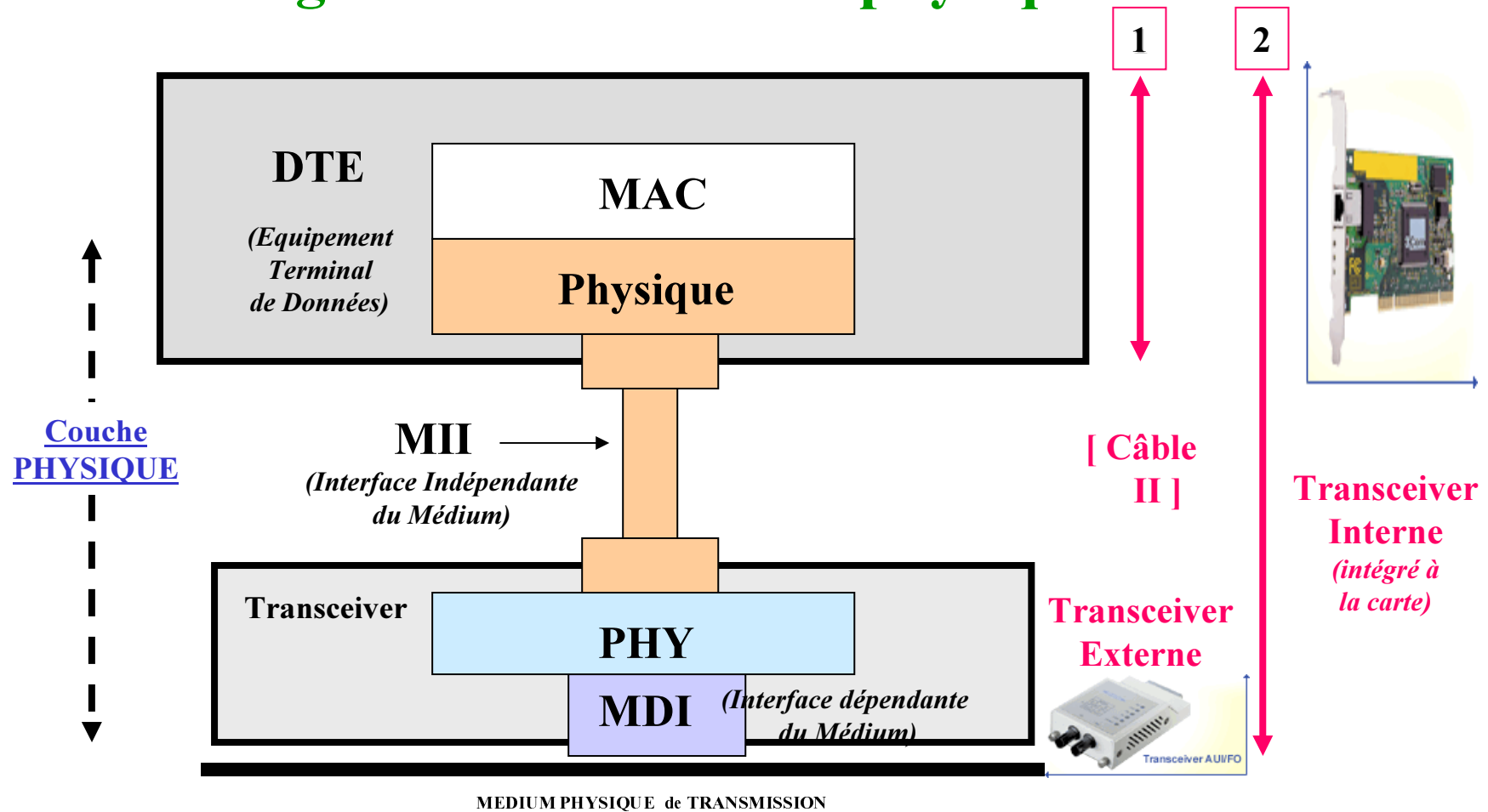
==> utiliser un répéteur convertisseur de média (exemple : RJ45 <---> BNC)

Topologies à 100 Mbps (Fast Ethernet) (1/2)

<u>Appellation IEEE</u>	<u>Nature du support</u>
100BASE-TX	PAIRE TORSADÉE (catégorie 5)
100BASE-FX	FIBRE OPTIQUE

Topologies à 100 Mbps (2/2)

- Modèle général de la couche physique :



Topologie 100BASE-TX (1/1)

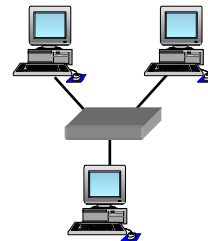
- **Caractéristiques :**

- NATURE d'un SEGMENT :

*Un câble de paires torsadées (UTP ou STP) (minimum catégorie 5)
d'au plus 100 mètres dont chaque extrémité est terminée
par un connecteur RJ45 mâle (8 broches)*

- CONNECTIQUE de RACCORDEMENT : *Identique 10BT*

- TOPOLOGIE PHYSIQUE :



- SIGNALISATION :

Codage 4B/5B et Signalisation MLT-3

Topologie 100BASE-FX (1/1)

- **Caractéristiques :**

- NATURE d'un SEGMENT :

Un câble fibre optique multimode d'au plus 412 mètres dont chaque extrémité est terminée par un connecteur (double) SC
= = > un brin en émission, un en réception

- CONNECTIQUE de RACCORDEMENT :

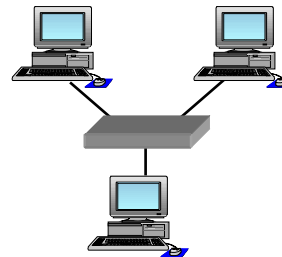
Transceiver 100BFX intégré

ou

Transceiver externe 100BFX + câble MII (40 broches)

- TOPOLOGIE PHYSIQUE :

= = > câble croisé...



- SIGNALISATION :

Codage 4B/5B et Signalisation MLT-3

Topologies à 1000 Mbps (Giga Ethernet) (1/1)

En cours de normalisation...

<u>Appellation IEEE</u>	<u>Nature du support</u>
1000BASE-T	PAIRE TORSADÉE
1000BASE-X	FIBRE OPTIQUE CUIVRE

Interconnexion au niveau Physique (1/2)

• Constat :

- *REPETEURS, HUBS et CONVERTISSEURS de MEDIA contribuent à :*
 - *interconnecter des segments homogènes et/ou hétérogènes (type de médium, topologie physique...)*
 - *augmenter la portée géographique du LAN*
 - *augmenter le nombre de stations connectables*
- *n'interviennent qu'au niveau PHYSIQUE en régénérant le signal de transmission sur un ou plusieurs segments*
- *favorisent l'OBTENTION d'un DOMAINE de COLLISION UNIQUE*
= => un seul BUS LOGIQUE CSMA/CD

• Limites :

- *Diffusion totale sur le domaine de collision (temps, sécurité)*
 - *Canal partagé entre tous (équipements plus sollicités : serveurs)*
 - *Pas de découpage logique du réseau*
- = => le principe de la COMMUTATION ETHERNET apporte des réponses à ces limites*

Commutation ETHERNET (1/2)

- **Principe général :**

- UN COMMUTATEUR ou SWITCH ETHERNET = *équipement qui permet d'établir une association (canal virtuel) entre un port sur lequel arrive une trame MAC en entrée et le port de sortie sur lequel est connecté l'équipement destinataire de cette trame.*

- **Conséquences :**

- Interconnexion de niveau MAC : analyse des adresses MAC*

- Associations simultanées possibles (matrice de commutation)*

- ==> augmentation bande passante totale du réseau*

- Débit garanti pour chaque équipement connecté à un switch :*

- ==> 100Mbps / nombre de ports*

- Pas de collisions entre équipements connectés*

- ==> partage du domaine de collision*

- Pas de changement des équipements standards*

- ==> Équipement « intelligent », mémoire ==> coûteux*

Commutation ETHERNET (2/2)

- **Commutation statique ou dynamique :**

- La commutation statique consiste à établir une association figée entre deux ports (par configuration)

- = = > canal dédié à deux équipements

- La commutation dynamique est basée sur l'apprentissage :

- à chaque port, le commutateur associe une ou plusieurs adresses MAC correspondant à des adresses source des trames MAC qui lui sont parvenues en entrée sur ce port (apprentissage)

- lorsqu'une trame MAC arrive en entrée, il analyse l'adresse MAC de destination et consulte la matrice de commutation constituée dynamiquement par apprentissage : il connaît alors le port cible de la commutation.

- **Réseaux locaux virtuels (VLANs) :**

- Constituer une matrice d'appartenance des ports du switch à des groupements logiques d'équipements constituant autant de VLANs

IUP MIA GE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre IV :

Les Réseaux Locaux Token Ring IEEE 802.5

Historique et Caractéristiques (1/1)

- **Histoire :**

IBM prototype (81) - -> commercialisation et normalisation IEEE (85)

- **Utilisation :** Secteurs bancaire et financier

- **CAPACITE d'EVOLUTIVITE :**

Topologie physique anneau

Paire torsadée

Câblage structuré IBM

Topologie Etoile

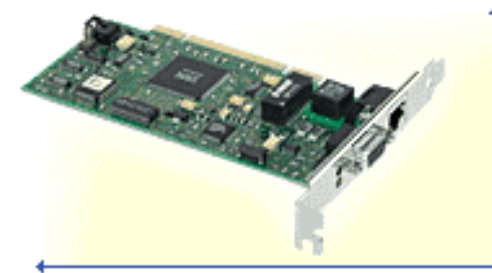
Système structuré standard (100 Ω - paires torsadées - RJ45)

Commutation, Fibre...

Débits : 4 Mbps, puis 16 Mbps...

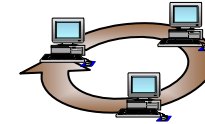
- **COUT :**

Carte réseau de coût assez élevé



Protocole Token Ring (1/2)

• Principes de base :



La topologie logique est un anneau dans lequel chaque station est reliée à sa suivante par un support unidirectionnel.

= => N liaisons point à point entre N stations

Contrôle d'accès distribué, symbolisé par le(s) jeton(s) qui circule(nt) et donne(nt) le droit d'émission

• EMISSION :

*Si une station a un message à émettre
ttente du jeton*

etrait du jeton du réseau

mission d'une ou plusieurs trames

éinsertion du jeton (passage au sui ant)

Sinon la station laisse passer le jetonc

• RECEPTION :

Retrait d'une trame;

Si la station est expéditeur : retrait du message (acquittement)

Sinon :

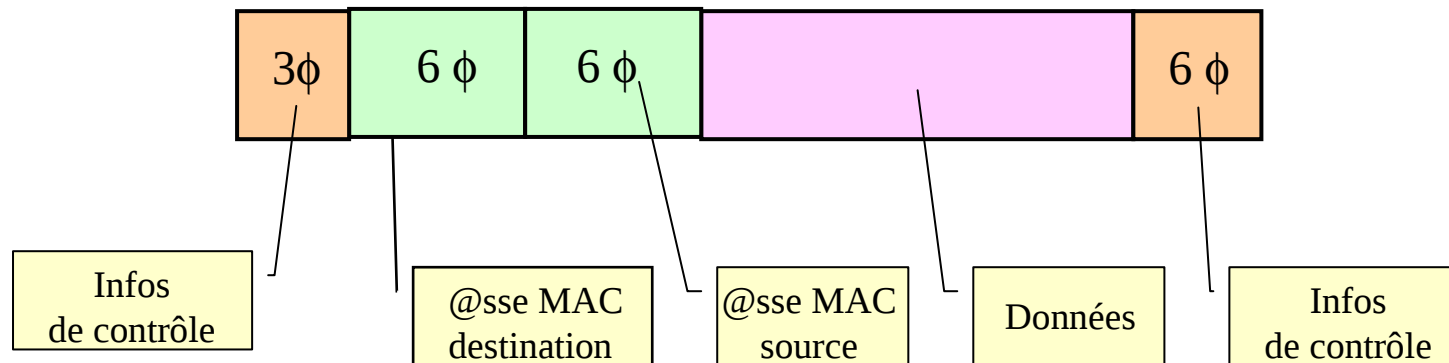
Si la station est destinataire : Copie locale du message

Retransmission du message vers le suivant

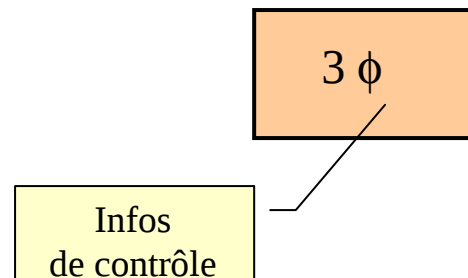
Protocole Token Ring (2/2)

- **Format générale des trames MAC :**

Structuration des messages échangés par les stations



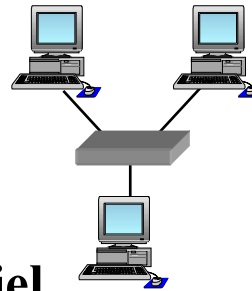
- **Trame particulière : le jeton**



Topologie (1/3)

- **Topologie Physique :**

Topologie en étoile
Codage Manchester différentiel



- **Rôle du noeud central :**

Emuler un anneau
Surveiller l'absence et la présence des stations

MAU (Medium Access Unit) : Unité d'accès au support

- connectique IBM (hermaphrodites)

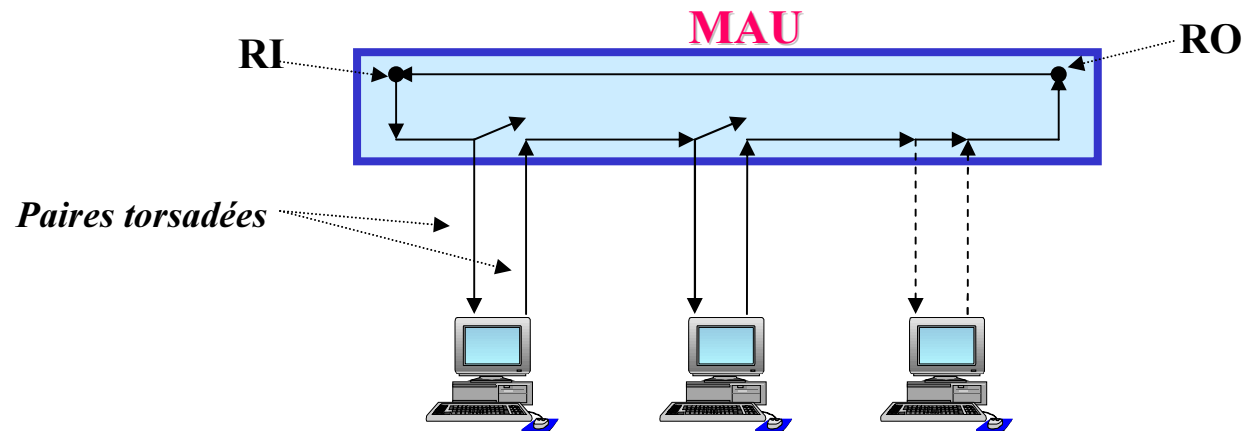


- connectique RJ45

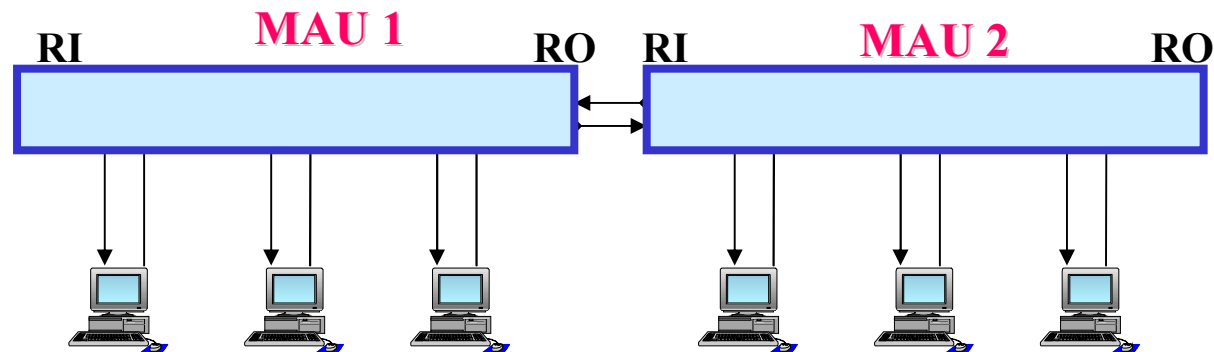


Topologie (2/3)

- **Fonctionnement d'un MAU :**



- **Interconnexion de MAUs :**



Topologie (3/3)

- **Station de Supervision :**

MONITEUR = Une station particulière qui supervise le fonctionnement de l'anneau : un seul est actif simultanément. Les autres stations sont des moniteurs en puissance (standby monitors)

Principales fonctions :

- surveillance du jeton (détection perte, régénération...)
- surveillance des trames (trames qui bouclent...)

Panne du moniteur ?

- algorithme d'élection d'une autre station amenée à occuper le rôle de station de supervision

IUP MIA GE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre V :

Interconnexion de Réseaux Locaux

Des réseaux locauxaux réseaux de campus ...aux réseaux étendus d'entreprise (1/1)

- **Objectifs :**

LAN couverture d'un bâtiment MAIS possibilité d'interconnexion physique (répéteurs) :

extension possible à plusieurs bâtiments

MAIS Pas de découpage logique du réseau (sauf VLANs)

ET Connexion avec des sites délocalisés....

= = > Interconnexion de réseaux

MAIS réseaux (ou liaisons) pouvant être hétérogènes

= = > constitution de réseaux logiques avec systèmes d'adressage spécifiques

= = > équipements de relais pour l'acheminement nécessaire (routage)

Interconnexion (1/4)

- Principes de base :

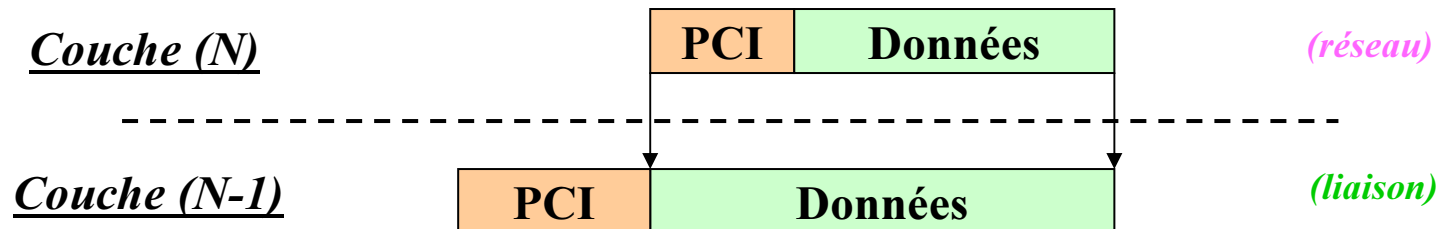
ENCAPSULATION :

Pouvoir faire transiter de l'information en traversant des liaisons de nature différentes en termes de protocoles, de couverture géographique, de débit, de fiabilité, de technologies et supports de transmission...

= = > technique d'ENCAPSULATION des données

= = > rendre transparente l'hétérogénéité des « couches inférieures »

ILLUSTRATION :



Interconnexion (2/4)

- Principes de base :

EQUIPEMENT d'INTERCONNEXION :

*nécessité de relier des liaisons (différentes ou non)
==> Equipement dédié*

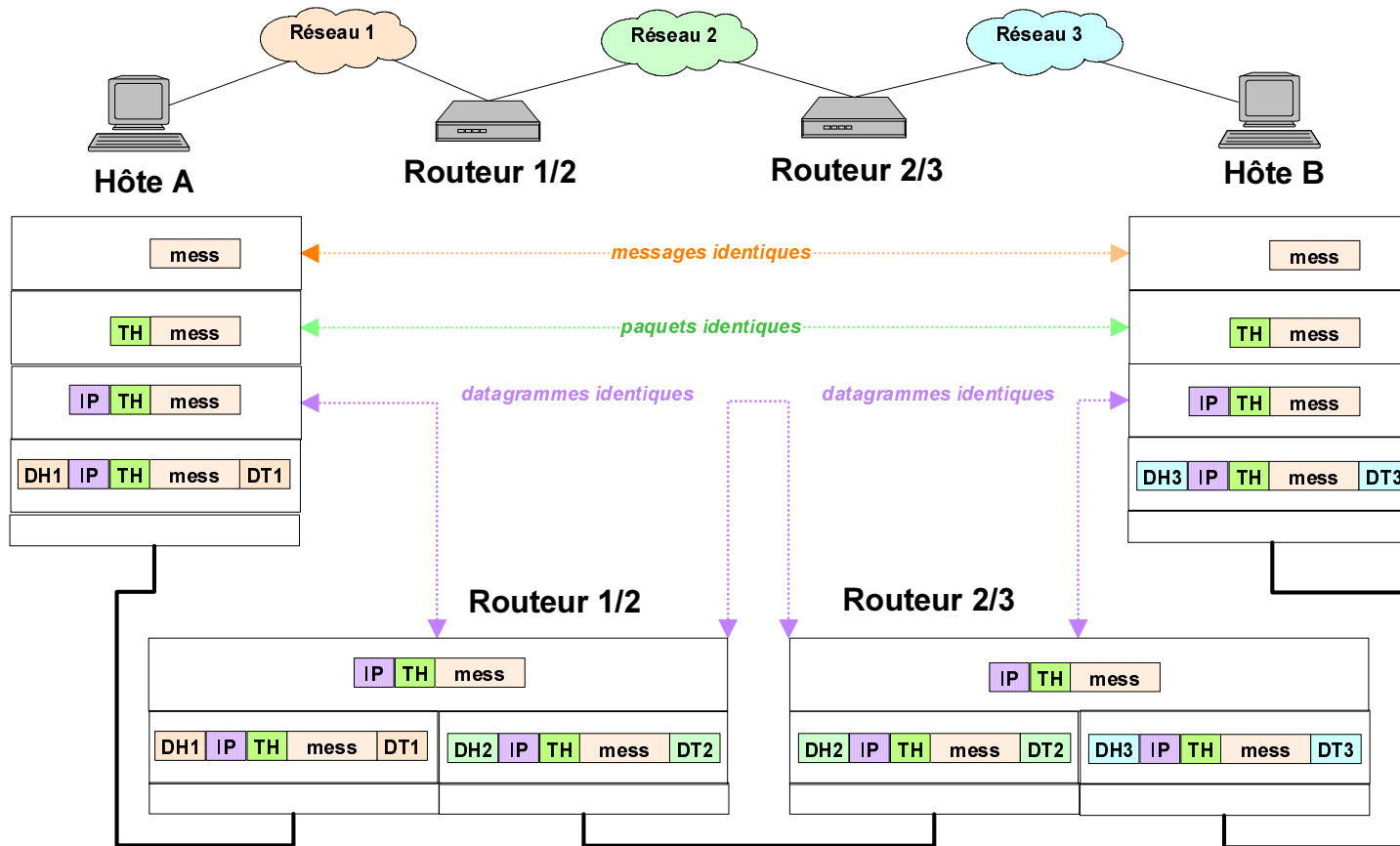


ROUTEUR = *Equipement de niveau « réseau » spécialisé pour faire transiter des blocs de données d'un réseau logique à un autre. Il concourt à l'acheminement des données en fonction de leur réseau de destination.
(identification universelle ==> système d'adressage identique)*

Chaque port d'un routeur est une connexion sur une liaison physique, d'un type donné, locale (Ethernet, Token Ring,...) ou non (liaison série, RNIS, X25...).
Les données des trames (au format du protocole de la liaison) arrivant sur un des ports sont analysées par le protocole de niveau réseau. Suivant leur adresse de destination, le routeur prend (par consultation de sa table de routage) une décision de retransmission de ces données sur un des autres ports. Elles sont alors encapsulées dans une trame (au format du protocole de la liaison choisie) transmises sur la liaison et poursuivent ainsi leur chemin

Interconnexion (3/4)

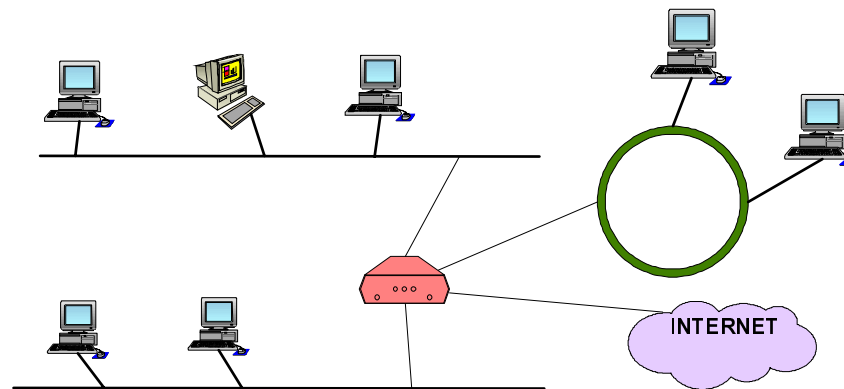
Illustration (cas de TCP/IP)



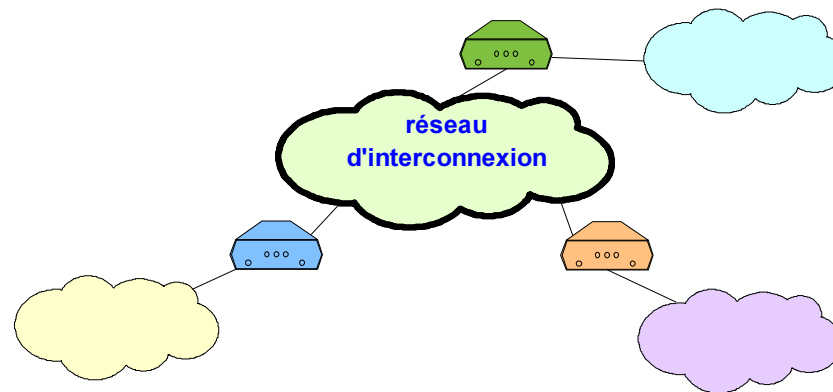
Interconnexion (4/4)

Mise en oeuvre

- De l'équipement unique :



- ...Au réseau d'interconnexion :



IUP MIAGE FI2 – MOD 9 – Réseaux

Introduction aux réseaux locaux d'entreprises

Chapitre VI :

Architectures logicielles des Réseaux Locaux

Introduction (1/1)

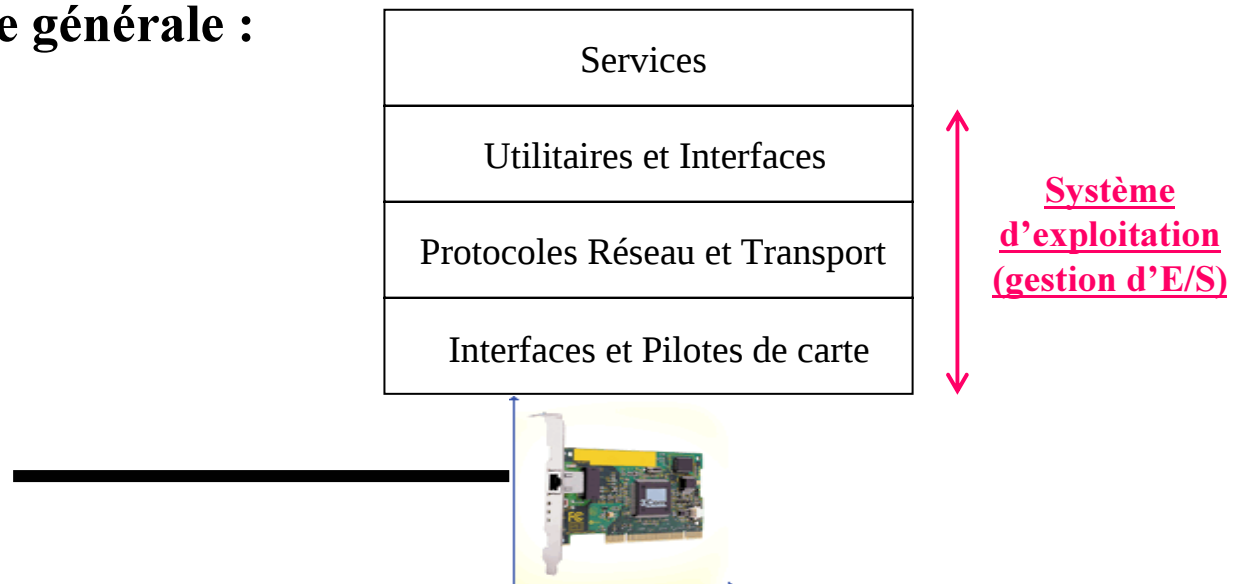
- **Modèle architectural général :**

**Modèle IEEE des LANs : couvre les couches physiques et liaisons
==> cartes réseaux, équipements et supports (hardware)**

Sur les équipements terminaux (stations) du LAN

**Architecture de protocoles de plus haut niveau (Réseau, Transport) u
S st mes d e ploitation orientés réseau u
Services de communication u**

Architecture générale :



Principaux protocoles et systèmes (1/1)

- **Protocoles de communication :**

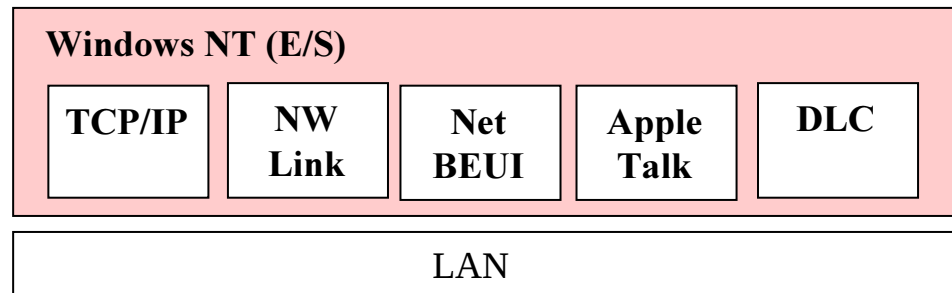
- **TCP/IP :** base de l'Internet (réseau étendu)
- **IPX/SPX :** Xérox (Novell) – version NWLink (NT)
- **NetBEUI :** NetBIOS Extended User Interface (IBM) - MS-Windows
- **DLC :** mainframe IBM – imprimantes
- **AppleTalk :** Apple MA

- **Systèmes d'exploitation :**

- **UNIX - LINUX**
- **MS - WINDOWS NT**
- **NOVELL – NETWARE**
- **MAC-OS**

MS – WINDOWS-NT : aperçu (1/1)

- **Architecture logicielle :**

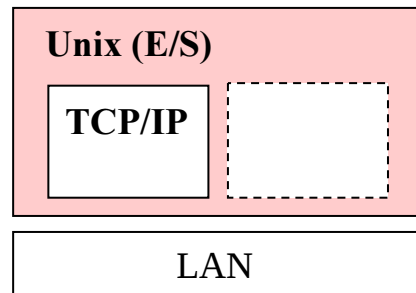


- **Architecture organisationnelle :**

- Clients/ Serveur dédié
- Partage de ressources (disque (comptes, logiciels)), de périphériques imprimantes)
- session utilisateur (licence client)
- gestion « workgroup » ou « domaine »

UNIX : aperçu (1/1)

- **Architecture logicielle :**



- **Architecture organisationnelle :**

- Clients/Serveurs (non dédiés)
- Partage de ressources (disque (comptes, logiciels)), de périphériques imprimantes)
- NFS (Network File System)